

Wissenschaft

Eine Nase für strahlende Pülverchen

Uran im Vorgarten,
Plutonium im Gepäck -
immer wieder taucht
radioaktives Material
auf, wo keins hingehört.
So etwas aufzuklären ist
eine Wissenschaft
für sich.

VON ULF VON RAUCHHAUPT

KAUSURNE. Chemielabors riechen oft seltsam. In dem des Instituts für Transurane (ITU) in Karlsruhe dagegen ist es geradezu beidemal so geruchlos. Vor allem fehlt das Aromen, das sonst noch dem drogensten Büfelfürer einen Anflug von Genüßlichkeit verleihen kann: Kaffee. Im Labortraktat des ITU gibt es keine Kaffeemaschinen. Es gibt auch keine Schloßklosetts oder Kellertöden, nicht einmal Wasserflaschen. Niemand darf hier etwas trinken, essen oder sich etwas nehmen.

Tatsächlich lässt man die gleichen besser sein, wo solche dunkelgrüngrünen Krümel in der Nähe sind, wie sie Thierry Weiss für die Besucher unter ein Mikroskop gelegt hat – auch wenn sie sich in einem Plexigaskasten mit Unterdruck befinden, in einem Raum, der seitens der durch eine Unterdruckschleuse des Büro getrennt ist. „Plutoniumoxid“, erklärt der fröhliche Mann mit angenehmen französischem Akzent. „Es wurde 1994 am Münchener Flughafen sichergestellt“, insgesamt 303 Gramm

Die erste Hälfte der 1990er Jahre war die Zeit nach dem Zerfall der Sowjetunion und der ersten Akti-



NACHRICHTEN

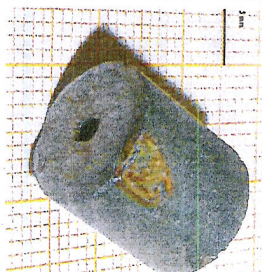
Das ändert alles!

Eine Tüte Gummibärchen auf einmal? Für Heerwärtsleute nichts Ungewöhnliches, sie entwickeln oft einen Heißhunger auf Süßigkeiten. Das ist auch normal, sagt die Geschmacksforscherin Danielle Reed vom Monell Chemical Senses Center in Philadelphia. Dieser Drang sei gekoppelt an bestimmte Eiweißstoffe im Blut, deren Konzentration mit dem Knochenwachstum zunimmt. Sobald der Wachstumsprozess sich verlangsamt, verschwindet die Gier in den meisten Fällen wieder, heißt es in der aktuellen Ausgabe von *Physiology & Behavior*. Bis dahin brauchte der Körper besonders viele Kalorien.

Wann bricht das Eis?

Verstärkung der westantarktische Eisschild, steigen die Weltmeere um fünf Meter, und Regionen wie Bangladesch oder das südliche Flo-rida wären nicht mehr. Nach detaillierten Simulationen und Sedimentanalysen, die nun in *Nature* veröffentlicht wurden, ist das in den letzten fünf Millionen Jahren mehrfach geschehen. Sollten sich die Ozeane im Zuge des aktuellen Klimawandels weiter um mehr als 5 °C erwärmen, dann dürfte das wieder passieren – in ein paar tausend Jahren, schätzen die Forscher. Der amerikanische Glaziologe Robert Bindshadler warnt allerdings, dass diese Zeitskala bei Erwärmung misszuverstehen: Die neuen Simulationen bilden das Verhalten des Eises in Zeiträumen von vielen Jahrhunderten ab. „Aber einige Veränderungen können schneller ablaufen, als dieses Modell es simulieren kann“, schreibt Bindshadler auf der Website von *Science*.

Damit nichts durch die Lappen geht: Ein Inspektor der UN-Atomenergiekommission (IAEA) nimmt auf der Suche nach Spuren geheimer Nuklearkritikationen 2002 im Irak eine Wischprobe. Foto: Ben Pothol/IAEA



Mit solchen Pellets aus Uranoxid sind Kernbrennstäbe gefüllt. Dieser stammt aus Litauen. Foto: IAEA



Angereichertes Uran in der Schweiz: Der Schmuggler hoffte, dafür eine Million Dollar zu kassieren. Foto: AP

täten von Al Qaida. Es gehörte da-
mals nicht viel Phantasie dazu, sich
auszumalen, dass es Terroristen ein-
fallen könnte, sich bei verarmten
russischen Kernchemikern mit
strahlendem, womöglich kernwaf-
ferfähigem Material einzude-
cken. Und tatsächlich war der
Minioner Plutonium-Fund kein
Einzelfall (siehe Grafik „Illegale
Transporte“). Ein halbes Jahr zu-
vor war in St. Petersburg ein Mann
mit fast drei Kilo hochangereicher-
tem Uran erwisch worden, wenige
Monate später in Prag jemand mit
2,7 Kilo. Das sind die bis heute
größten sichergestellten Mengen.
Sie reichen bei weitem nicht für
eine Atombombe, aber es waren ja
nur die entdeckten Fälle. Also muss-
ten Maßnahmen her, nicht nur, um
Nuklearschmugglern besser auf die
Schliche zu kommen, sondern vor
allem auch, um ihre Quellen aufzu-
spüren und zu stoppen.

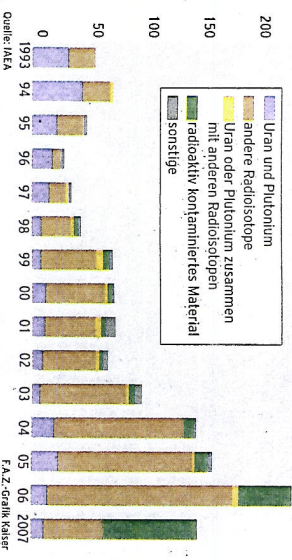
So entstand eine neue Disziplin,
die Nuklearforensik. Das Karlsru-
her ITU, eines von sieben For-
schungsinstituten des Joint Re-
search Centre der Europäischen
Kommission, ist neben dem ameri-
kanischen Lawrence Livermore Na-
tional Laboratory die weltweit füh-
rende Einrichtung auf diesem Feld.
Gegründet wurde das ITU Anfang
der 1990er Jahre. Damals wollte die
Bundesrepublik eine Nukleardin-
strie aufbauen, die statt auf Uranan-
reicherung auf erbrüteten Plutoni-
um beruht. Das „Plutonium-Insti-
tut“, das die zivile Nutzung dieses
Transurans erforschen sollte, ent-
stand schließlich auf dem Gelände
des Karlsruher Kernforschungszen-
trums – aber auf europäischer Ebe-
ne und mit erweiterter Aufgaben-
bereich. Heute, nach dem politisch
gewollten Rückzug des Karlsruher
Zentrums aus der Kernforschung,
wohnt sich das europäische ITU
noch immer den Elementen jen-
seits des Urans, wenn auch nicht
nur im Zusammenhang mit Atom-
energie. So erforscht man hier Ra-
dio-Immuntherapien oder bereitet
ein „Web 2.0“-Internetsportal für
kernphysikalische Informationen
(www.nucleonics.net). Und es geht
an ITU um die fundamentale Che-
mie und Materialwissenschaft jener
schweren, meist künstlichen Iso-
tope, die nicht zuletzt wegen ihrer
Gefährlichkeit nur schwer zu unter-
suchen sind.



Plutoniumchemie treibt man besser nur hinter Plexiglas. Foto: IAEA

Illegale Transporte radioaktiven Materials

Zahl der aufgedeckten Fälle



Quelle: IAEA
FAZ-Grafik: Kaißer

Die Zahl der Funde steigt, weil mehr gemessen und systematischer gemeldet wird. Der Uran- und Plutoniumschmuggel hat nicht zugenommen. Ist die Dunkelziffer nicht so hoch? Oder sind die Nuklearkritiker professioneller geworden?

AUSGESTORBEN

Auf der Suche nach den verlorenen Genen: Ein Forscher träumt von neuen Mammuts, Seite 59



Solche Analysen können politi-
sche und damit historische Folgen
haben. In einem Fall aber konnte
sich das ITU auch an der Ge-
schichtsschreibung selbst betei-
ligen. Dazu analysierte die Gruppe
von Klaus Mayer unlängst einen 2,5
Kilo schweren Uranwürfel, den
Kinder vor Jahrzehnten am Ufer
der Loisach in Bayern fanden. Es
handelt sich wahrscheinlich um das
einzige bekannte inaktive Exemplar
von 504 Würfeln, die als Brennele-
mente eines Versuchsreaktors im
Hitler-Deutschland gefertigt hatten.
Genauer: des Reaktors einer der da-
mals mit Kernreaktor betriebs Ar-
beitsgruppen: die um den Nobel-
preisträger Werner Heisenberg be-
kannnte, eigly die Analyse,
dass das Uran tatsächlich in der
zweiten Hälfte des Jahres 1943 ver-
fügt wurde – und zwar mit einem
anderen Verfahren, als es zu dieser
Zeit im Rahmen des amerikani-
schen Manhattan-Projektes ange-
wandt wurde. „Der Würfel ist also
keine Fälschung“, sagt Mayer, ge-
nauso wenig wie eine ebenfalls un-
tersuchte Uranplatte, die von ei-
nem früheren Reaktordesign Hei-
senbergs stammt und Mitte 1940
hergestellt worden sein muss.

Unso interessant ist, dass Mayer
und seine Mitarbeiter keine Spuren
von Spaltprodukten fanden. In Hei-
senbergs Reaktor ist es offenbar nie
in einen nennenswerten Umfang
zu einer Kettenreaktion gekommen
– was gut zu den Befunden der His-
toriker passt.

Lief Heisenbergs Kernreaktor? Ein alter Uranwürfel gibt den Historikern recht.

bare Strahlung aussenden, hat am
ITU Nicole Erdmann zu tun. Die
Physikerin untersucht zum Beispiel
Wischproben, mit denen die Inspek-
toren der Internationalen Atom-
energiebehörde (IAEA) verdächtige
Analysen abgegraben haben. Dabei
reicht es nicht, eine solche Probe
auf ihren Gehalt an bestimmten Iso-
topen zu untersuchen. „Wir müs-
sen in dem ausgewaschenen Staub ge-
zielt die Partikel aus Nuklearmateri-
al analysieren“, sagt Erdmann.
Dazu werden aus den mikrosko-
pisch als Uran- oder Plutonium-
oxid identifizierten mikrometertro-
phen Körnern durch Ionobom-
benschuss Atome herausgelöst und in
einem Massenspektrometer nach
Isotopen sortiert. So lässt sich zum
Beispiel feststellen, ob in einer an-
geblich zur friedlichen Energieerzeu-
gung bestimmten kerntechni-
schen Anlage in Württemberg mit hoch-
angereichertem und damit waffenfä-
higem Uran hantiert wurde.

So früh

Die schlechte Nachricht: Mit
durchschnittlich 27 Jahren lassen
die geistigen Fähigkeiten nach,
zehn Jahre später das Erinnerungs-
vermögen, auch wenn man noch
als Sechzigjähriger in der Lage ist,
neue Informationen zu verarbei-
ten. Das ist das Ergebnis einer sie-
benjährigen Studie mit insgesamt
2000 Teilnehmern an der Universi-
ty of Virginia, die der Psychologe
Timothy Salthouse jetzt in *Neuro-
biology of Aging* vorgestellt hat. Die
genannten Zahlen handeln es sich um
Durchschnittswerte, schreibt Sal-
thouse. Individuell können die Wer-
te stark davon abweichen.

Kein Spaß

Chronischer Marthnangennuss
kann offenbar zu schwerer, anhal-
tender Unruhe und Erbrechen
führen. Dieses Krankheitsbild wur-
de bislang nur in Australien beob-
achtet, jetzt sind solche Fälle von
„Hyperemesis“ im *World Journal
of Gastroenterology* auch aus den
Veräinigten Staaten berichtet wor-
den. Heiße Bäder scheinen die
Symptome zu mildern, wie es im
Einzelnen dazu kommt, ist noch
unklar.

Angezeichnet

Für die Doppelsteine „Eine Geißel
kehrt zurück“ (*Sonntagszeitung*
vom 25. 2. 2007) wurde Georg Rü-
schmeyer, Mitarbeiter dieser Zei-
tung, mit einem zweiten Preis des
Wilhelm und Ingeborg Rolf-
Preises ausgezeichnet. Die Jury
nannte seinen Text über die Taber-
kuloze ein Beispiel für „vorbildli-
chen Medizinjournalismus“. Der
Preis wurde von der Deutschen
Lungenstiftung in Hannover zum
siebenten Mal vergeben.

Erratum

Die „Geroif“ genannte Figur, die
vergangenen Sonntag den Artikel
zum Start des Satelliten „Geroif“ be-
gleitete, ist nicht durch die Flä-
chen konstanter Schwerkraft defi-
niert, wie die Bildunterschrift
fälschlich behauptete, sondern
über das Schwerpotenzial. Dank
an einen aufmerksamen Leser,
dem dieser Fehler aufgefallen war.

AUSGEPWERT

Reis ernährt die halbe Menschheit. Lässt sich
der Ertrag noch steigern? Seiten 58 und 61

Arztserien	59
Frühlingsschwärmchen	59
Heiliger Dismus	59
Käse! Cartoon	59
Trinkwasser	62